

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-237918

(43)Date of publication of application : 09.09.1997

(51)Int.Cl.

H01L 33/00
H01L 21/301

(21)Application number : 08-041719

(71)Applicant : HITACHI CABLE LTD

(22)Date of filing : 28.02.1996

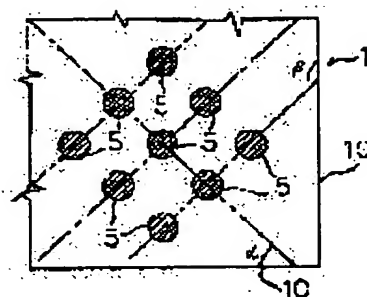
(72)Inventor : KOIZUMI GENTA
ISHIGURO SHIGEYUKI

(54) MANUFACTURE OF LIGHT EMITTING DIODE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a manufacturing method of a light emitting diode which can eliminate etching defect of a layer damaged due to dicing.

SOLUTION: A light emitting diode electrode 5 is provided on a semiconductor square substrate 1 whose surface is subjected to crystal growth to be arranged in a direction of about 45° or 135° to a side 10 of the square substrate 1. A dicing groove is formed in a parallel or vertical direction to the arrangement of the electrode 5. After a damaged layer produced by dicing of the groove is removed by etching, dicing is carried out.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-237918

(43) 公開日 平成9年(1997)9月9日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 33/00			H 0 1 L 33/00	E
21/301			21/78	Q
				S
				L

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平8-41719

(22) 出願日 平成8年(1996)2月28日

(71) 出願人 000005120

日立電線株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目1番2号

(72) 発明者 小泉 玄太

茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立
電線株式会社日高工場内

(72) 発明者 石黒 茂之

茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立
電線株式会社日高工場内

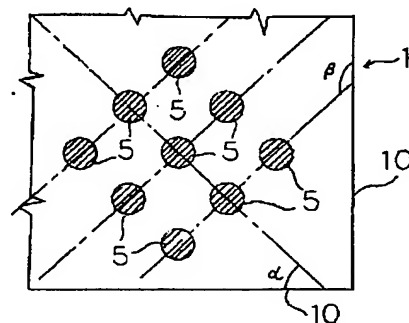
(74) 代理人 弁理士 絹谷 信雄

(54) 【発明の名称】 発光ダイオードの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 ダイシングによる加工ダメージ層のエッチング不良の発生を無くすることができる発光ダイオードの製造方法を提供する。

【解決手段】 表面を結晶成長させた半導体角基板1上に、その角基板1の辺10に対して約45度又は約135度となる方向に配列するように発光ダイオード用電極5を設け、その電極5の配列に対して平行又は垂直方向にダイシング溝9を形成し、その溝のダイシングにより発生した加工ダメージ層をエッチングにより除去した後、ダイシングする。



1...半導体角基板
5...表面電極
10...角基板の辺

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表面を結晶成長させた半導体角基板上に、その角基板の辺に対して約 45 度又は約 135 度となる方向に配列するように発光ダイオード用電極を設け、その電極の配列に対して平行又は垂直方向に電極間をダイシングすることを特徴とする発光ダイオードの製造方法。

【請求項 2】 表面を結晶成長させた半導体角基板上に、その角基板の辺に対して約 45 度又は約 135 度となる方向に配列するように発光ダイオード用電極を設け、その電極の配列に対して平行又は垂直方向に電極間にダイシング溝を形成し、そのダイシング溝の形成に伴って発生する加工ダメージ層をエッチングにより削除した後、ダイシングすることを特徴とする発光ダイオードの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、発光ダイオードの製造方法に係り、特にエッチング不良を無くして電気特性不良を防止できる発光ダイオードの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】発光ダイオードの発光層の構造の一つに、通信用発光ダイオードの発光層などに用いられるダブルヘテロ構造がある。このダブルヘテロ構造とは、半導体基板上にクラッド層、活性層、ウィンド層と順次結晶成長したものである。このダブルヘテロ構造の発光ダイオードの標準的な製造工程を図 5 に示すと共に、図 6 に基板上に形成されたダイシング溝の平面図を、図 7 にその表面拡大図を示す。

【0003】図 5 (a) に示すように、半導体角基板 1 上にクラッド層 2、活性層 3、ウィンド層 4 をエピタキシャル成長法により順に積層させて形成し、その結晶表面に表面電極 5 を、裏面に裏面電極 6 を設ける。次に、図 5 (b) に示すように、結晶表面にダイシング用の保護膜 7 を形成し、その後ダイシングにより活性層 3 より約 10 μm 深くなるような溝 9 を、図 6、図 7 に示すように、角基板 1 の辺 10 に対して平行又は垂直方向に形成する。図 5 (c) に示すように、このダイシング溝 9 の形成により発生した加工ダメージ層をウェットエッチングにより除去する。その後、図 5 (d) に示すように、ダイシングによりフルカットを行うことで発光ダイオード 8 が作製される。

【0004】従来、このようにクラッド層 2、活性層 3 及びウィンド層 4 同士の境界部分の加工ダメージ層を処理するために、始めに表面部分をダイシングしてダイシング溝 9 を形成し、エッチングした後、残りの部分をダイシングしてフルカットしていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、加工ダ

メージ層のエッチング除去工程では、通常、ウェハ（半導体角基板）を多数枚エッチング用キャリアに縦置きにセットし、バッチ処理によりエッチングを行うので、エッチング液はダイシング溝 9 の横方向に拡散しにくく、図 8 に示すようなエッチング不足（不良）11 が発生することがある。すなわち、ウェハの面内に形成されている発光ダイオード 8 の電極 5 が角基板 1 の辺 10 に対して平行又は垂直方向に形成されている上、ダイシング溝 9 が数十 μm 以上と深く、また、ダイシング溝 9 は過酸化水素水の濃度の高いエッチング液等を使用した場合に発生する微少な泡の影響を受けるので、エッチング液がダイシング溝 9 の横方向に拡散しにくくなり、エッチング不良 11 が発生するのである。

【0006】その結果、発光ダイオード 8 の結晶中にダイシングによる加工ダメージ層が残ることになり、これにより電気特性不良（表面リーク電流による逆耐圧不良）が発生し、製造歩留りが大きく低下してしまう。

【0007】そこで本発明の目的は、前記した従来技術の問題点を解消し、エッチングによる加工ダメージ層の除去をバッチ処理で行ってもエッチング不良の発生を無くして電気特性不良の発生を防止できる発光ダイオードの製造方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために請求項 1 の発明は、表面を結晶成長させた半導体角基板上に、その角基板の辺に対して約 45 度又は約 135 度となる方向に配列するように発光ダイオード用電極を設け、その電極の配列に対して平行又は垂直方向に電極間をダイシングする発光ダイオードの製造方法である。

【0009】請求項 2 の発明は、表面を結晶成長させた半導体角基板上に、その角基板の辺に対して約 45 度又は約 135 度となる方向に配列するように発光ダイオード用電極を設け、その電極の配列に対して平行又は垂直方向に電極間にダイシング溝を形成し、そのダイシングに伴って発生する加工ダメージ層をエッチングにより削除した後、ダイシングする発光ダイオードの製造方法である。

【0010】このように、発光ダイオードの電極を半導体角基板の辺に対し約 45 度又は約 135 度となる方向に配列するように設け、ダイシング溝を電極の配列に対して平行又は垂直方向に形成することにより、加工ダメージ層をエッチングするに際して、ダイシング溝に均一にエッチング液が拡散し、加工ダメージ層が残らず削除され、エッチング不良による発光ダイオードの電気特性不良の発生を防止できる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の発光ダイオードの製造方法の好適実施の形態を添付図面と共に説明する。

【0012】先ず、本発明の発光ダイオードについて述べる。

【0013】図1は、上述した図5(a)と同様に半導体角基板(ウェハ)上にダブルヘテロ構造の結晶をエピタキシャル成長法により形成した後、このウェハ表面に発光ダイオードの表面電極5を設けた本発明の角基板の要部拡大図である。

【0014】図示するように、本発明の発光ダイオードの表面電極5は、半導体角基板1の各辺10、10とのなす角 α 又は β で多数整列しており、角度 α は約45度で、角度 β は約135度になっており、また図示しないが、角基板1を挟んで表面電極5と同位置に裏面電極が設けられている。

【0015】図4に示すように、フルカットのダイシングにより切り離した発光ダイオード8は、周辺部9eがそれぞれ平滑に形成されている。

【0016】次にこの発光ダイオード8の製造方法を説明する。

【0017】先ず、上述した図5(a)に示す従来法により、半導体角基板1上にクラッド層、活性層及びウィンド層をエピタキシャル成長法により順に積層させて形成し、その結晶表面に表面電極5を設ける。また図示しないが、これと同様に、角基板1を挟んで表面電極5と同位置に裏面電極を設ける。表面電極5は、図1に示すように、発光ダイオードの個々の表面電極5が角基板1の各辺10、10に対して約45度又は約135度となる方向に配列して設けられる。そして、図5(b)と同様に、結晶表面にダイシング用の保護膜を形成し、その後ダイシングにより活性層より約10 μ m深くなるような溝9を、この電極5の配列に対して平行又は垂直方向に電極5、5、5...間に形成する。これにより個々の発光ダイオード8を電氣的に分離する。

【0018】このようにして作製された角基板1は、図2に示すように、発光ダイオード8が各辺10、10、10、10に対して約45度又は約135度となる方向に多数整列することになる。この角基板1は、多数枚エッチングキャリアに縦置きにセットされ、硫酸、過酸化水素水、水の比率が3:1:1となるエッチング液を用いてエッチングされる。

【0019】上述したように角基板1をセットしてエッチング液が供給されると、ダイシング溝9に浸入したエッチング液はその溝9に沿って下方に流れていき、ダイシング溝9内に均一に分散する。このようにエッチングすると、加工ダメージ層が残らず削除され、図3に示すように、エッジが平滑なダイシング溝9が形成される。

【0020】最後にこのダイシング溝9に沿ってダイシングを行うと周辺部9eに加工ダメージ層が無い発光ダイオード8を作製できる。

【0021】このようにダイシング溝9を角基板1の辺10、10、10、10に対して約45度又は約135度方向に形成したことにより、ダイシング溝9内をエッチング液が拡散し易くなり、加工ダメージ層を均一良くエッチングすることができた。また、前記したエッチングに過酸化水素水の濃度が高いエッチング液を使用した場合にエッチング液中に微少な泡が発生するが、この微少な泡の影響も全く受けることもなくなった。

【0022】その結果、上述したように、周辺部9eがそれぞれ平滑に形成された図4に示したような発光ダイオード8を製造することができ、電気特性不良の発生を防止できた。

【0023】

【発明の効果】以上要するに本発明によれば、加工ダメージ層のエッチング除去方法として、ウェハを縦置きに多数枚セットしたバッチ処理方法でも、エッチング不足(不良)の発生をゼロにすることができるので、電気特性不良(表面リーク電流による逆耐圧不良)の発生により製造歩留りが低下することがない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の発光ダイオードの角基板の要部拡大図である。

【図2】本発明の方法でダイシング溝を形成した角基板の平面図である。

【図3】図2の表面拡大図である。

【図4】本発明の方法で製造した発光ダイオードを示す上面図である。

【図5】ダブルヘテロ構造の発光ダイオードの標準的な製造工程を示す図である。

【図6】従来法でダイシング溝を形成した角基板の平面図である。

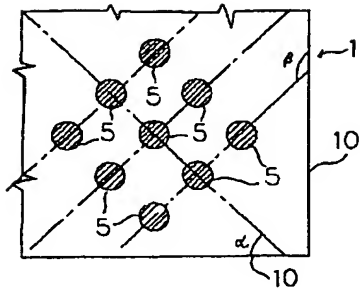
【図7】図6の表面拡大図である。

【図8】従来法で製造した発光ダイオードを示す上面図である。

【符号の説明】

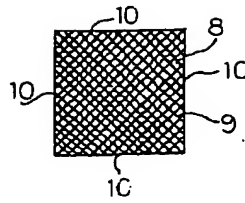
- 1 半導体角基板
- 5 表面電極
- 8 発光ダイオード
- 9 ダイシング溝
- 10 角基板の辺

【図1】

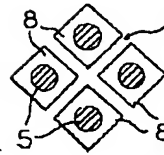


1…半導体角基板
5…表面電極
10…角基板の辺

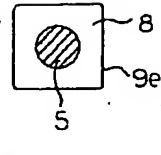
【図2】



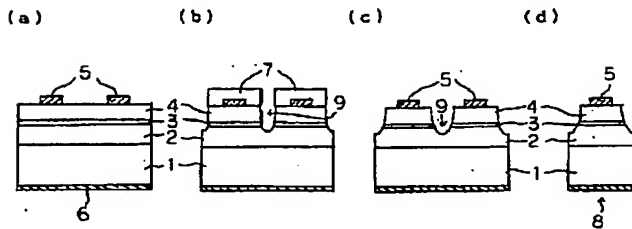
【図3】



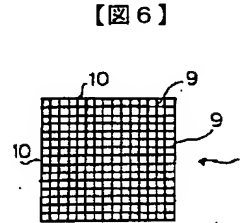
【図4】



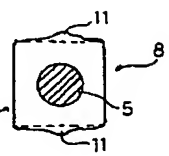
【図5】



【図7】



【図8】



【図6】

